

## Magtermő vöröshagyma állományok megporzó rovarnépességeinek szerkezete a Makó környéki termőtéren

<sup>1</sup>TANÁCS LAJOS–<sup>2</sup>BENEDEK PÁL–<sup>1</sup>BODNÁR KÁROLY

<sup>1</sup>MOLNÁR IMRE–<sup>1</sup>MONOSTORI TAMÁS

<sup>1</sup>SZTE Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

<sup>2</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdasági- és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár

### Összefoglalás

Három éven keresztül rendszeres felméréseket végeztünk virágzó, magtermő vöröshagyma táblákat megporzó rovarnépességek megállapítása céljából, a Szegedi Gabonakutató Kht. Makói Hagymakutató Kísérleti Telepének parcelláin, Makó és Kiszombor határában. A három éves munkánk során 2263 vadméh, 24 fullánk és 152 Diptera példányt gyűjtöttünk be és értékeltünk, különböző szempontok szerint. A rovar anyag feldolgozása során 56 méhalkatú, 11 egyéb fullánk és 21 légyfajt sikerült kimutatnunk. A vöröshagyma megporzását elsősorban a vadméhek és a mézelő méhek végzik. Három év során domináns faj az *Andrena flavipes* Pz. (35,97%), míg szubdomináns fajoknak mutatkoztak a *Bombus terrestris* (L.) (16,66%), és a *Lasioglossum malachurum* (K.) (13,74%). Kísérő fajok voltak a *Halictus simplex* (Blüthgen), *Andrena carbonaria* (L.), *Andrena thoracica* (F.), *Lasioglossum calceatum* (Scop.), *Bombus lapidarius* (L.), *Halictus quadricinctus* (F.), *Halictus maculatus* Sm., *Andrena tibialis* (K.), *Halictus veneticus* Ebmer. A légy népességeken belül az *Eristalis tenax* L., *Eristalis arbustorum* L. és a *Stratiomys longicornis* Scop., valamint a *Lucilia* fajok voltak a legjelentősebb vöröshagyma viráglátogatók.

Megfigyeléseink során azt tapasztaltuk, hogy virágzó vöröshagyma táblákon a méhalkatúak azok a rovarok, amelyek a virágok megporzását ténylegesen elvégzik. Adataink különösen meggyőző bizonyítékot szolgáltatnak ahhoz a korábbi megállapításhoz, hogy a virágzó vöröshagymának nincs specializált, meghatározott rovarfajokból álló viráglátogató köre, hiszen a Makói termőtéren évszázados múltú tekintetbe a vöröshagyma termesztés, s ennél idő bőségesen elegendő lett volna specializált megporzó rovarok megtelepedéséhez és elszaporodásához. Megállapítottuk, hogy a hagyma virágok megporzásában néhány polielektikus (széles tápnövény pollen spektrumú), közönséges vadméh faj a legjelentősebb és ezekhez helytől függő összetételben több más szintén polielektikus vadméh és egyéb rovar, leginkább légyalkatúak csatlakoztak.

Vadméh sűrűségi értékek, 2005-ben átlagban 321 pl/ha; 2006-ban 859 pl/ha; 2007-ben 1837 pl/ha. Három év átlagában 1006 pl/ha.

Világosan kitűnt, hogy a rovar sűrűséget jelentősen befolyásolta a hőmérséklet alakulása, míg a méhalkatúak diverzitására döntő hatása van a virágzó hagyma táblákat szegélyező ruderális és közvetlen természet-közelű állapotokat megközelítő területek szomszédsága. A különböző hagymafajták viszont (*Makói bronz*, *Makói fehér*, *Makométa*, *Makolor*) nem befolyásolták a méhalkatú közösség összetételét és a sűrűségét.

A magtermést a vöröshagyma fajta döntően befolyásolja, valamint az évszám és az egyéb ökológiai tényezők is. 2007-ben a magfogyasztás mértéke a Makói Bronz fajtánál 243 kg/ha volt, amely kiemelkedő.

**Kulcsszavak:** megporzó rovarok, vadméhek, légyalkatúak, nem méhalkatú hártýásszárnyúak, rovarmegporzás, vöröshagyma, magtermesztés.

## Structure of pollinating insect assemblages in seed onion fields in the traditional onion growing area of Makó

<sup>1</sup>L. TANÁCS–<sup>2</sup>P. BENEDEK–<sup>1</sup>K. BODNÁR–<sup>1</sup>I. MOLNÁR–<sup>1</sup>T. MONOSTORI

<sup>1</sup> Faculty of Agriculture, University of Szeged, Hódmezővásárhely

<sup>2</sup> Faculty of Agricultural and Food Sciences, University of West Hungary, Mosonmagyaróvár

### Summary

Detailed surveys were made during three consecutive years on the pollinating insect assemblages in flowering seed onion fields at the Onion Research Unit of the Cereal Research Institute, Szeged, near two settlements, Makó and Kiszombor (Hungary), in the centre of an area where onion growing has been a traditional industry for more than 150 years. The insect material collected consisted of 2263 wild bee specimens, 24 specimens of *non-Apoid Hymenoptera* and 152 specimens of *Brachycerous Diptera*. As many as 59 *Apoid species*, 11 other *non-Apoid Aculeate Hymenoptera* and 21 *Brachycerous Diptera* species were registered. The honeybee, *Apis mellifera* L. was the most abundant visitor to flowering onion fields throughout the survey, but wild bees were also fairly abundant. In the wild bee assemblages *Andrena flavipes* Pz. was the dominant species (36%), and 2 other *Apoids*, subdominant (*Bombus terrestris* (L.), *Lasioglossum malachurum* (K.) were subdominant with ratios of 14–17%; *Halictus simplex* (Blüthgen), *Andrena carbonaria* (L.), *Andrena thoracica* (F.), *Andrena labialis* (K.), *Andrena tibialis* (K.), *Andrena dorsata* (K.), *Halictus quadricinctus* (F.), *Halictus maculatus* Sm., *Halictus veneticus* Ebmer, *Lasioglossum calceatum* (Scop.), *Anthophora pubescens* F., *Bombus lapidarius* (L.), and *Bombus helveranus* Seidl were additional species, with ratios of 1–4 %. Among the *Brachycerous Diptera*, *Eristalis tenax* L., *Eristalis arbustorum* L., *Stratiomys longicornis* Scop. and some *Lucilia* species were the most frequent visitors to onion inflorescences.

In spite of the range of insect species recorded, *Apoid Hymenoptera*, wild bees and the honeybee, were clearly the most important pollinating agents in flowering seed onion fields, while the other insects registered played a minor role in onion pollination in this traditional onion-growing region. Of the wild bees some widely polylectic species were the most important flower visitors and a number of other wild bees with a wide range of pollen acceptance joined them on flowering seed onion crops in much smaller numbers. Some large-bodied *Brachycerous Diptera* were additional pollinating agents. The long tradition of onion growing in the study area would have provided ample opportunity for specialized onion-pollinating wild bees to settle and multiply but no specialized wild bees were detected. Thus corroborating earlier findings that no specialized flower-visiting communities exist on onion fields in Hungary (and probably all over Europe) where onion (*Allium cepa*) is a native plant.

The wild bee density was 321/ha in 2005, 859/ha in 2006, 1837/ha in 2007 (averaging 1006/ha over the three year period).

The wild bee density was definitely influenced by the air temperature and also by the existence or absence of uncultivated or relatively undisturbed areas in the vicinity of the seed onion fields inspected. The onion cultivars, on the other hand (*Makói bronz*, *Makói fehér*, *Makométa*, *Makolor*) had little influence on the species structure or density of the pollinating wild bee assemblages. Seed set was definitely influenced by bee pollination activity, but was clearly dependent on the seed-setting capacity of the cultivars and the effect of the prevailing weather, particularly during the flowering period of onion crops. In 2007, a very good seed yield was obtained for cultivar *Makói bronz* (243 kg/ha), as a consequence of very intense wild bee activity and the favourable weather during onion flowering.

**Key words:** pollinating insects, wild bees, flies, non-*Apis* Hymenoptera, insect pollination, onion, seed growing

### Bevezetés

Évtizedekkel korábban már sok kutató vizsgálta a virágzó vöröshagyma táblákat látogató és megporzó rovarnépségeik sűrűségét és összetételét. A korábbi eredmények



arra utaltak (Benedek et al. 1975), hogy a viráglátogató rovarnépességek összetétele változó. Bohart et al. (1970) vizsgálatai nyomán a rovarok közül a méhszerűek és a darazsak a leghatásosabb megporzók. Korábbi megfigyelések és vizsgálatok azt bizonyítják, hogy Európa és Észak-Amerika különböző régióiban és területein a virágzó vöröshagyma táblákon több rovarcsoport fajai, így a vadméhek, mézelő méhek, darazsak, legyek, bogarak, illetve tripszek rendszeresen előfordultak (Agati 1952, Kordakova 1956, Lederhouse et al. 1968, Bohart et al. 1970, Benedek és Gaál 1972, Benedek 1974, Benedek et al. 1975, Benedek 1975). E munkákban a szerzők legtöbbször a viráglátogató és megporzó rovarok fajlistájára szorítkozik. Egyes vöröshagyma megporzók faji különbözőségének és mennyiségi viszonyainak a közlésére Benedek (1974), valamint munkatársai (Benedek et al. 1975) és az elmúlt években Tanács és Benedek (2007) vállalkoztak. Benedek egyik munkájában (1975) már a faji különbözőség, a viráglátogatók összetételének és sűrűségi adatrendszerének a közlése mellett, részletesen leírta a viráglátogató rovarok táplálkozási viszonyait. Analizálta a vöröshagyma táblákon előfordult, hártýásszárnyú rovarok által gyűjtött pollen rakományok virágpor összetételét.

Az elmúlt három évben, 2005–2006–2007-ben, 30 év után ismét vizsgálatokat végeztünk az OTKA KO-1083 (2004–2007) nyert pályázat keretében, a GK Kht. Szeged, Makói Hagymakutató Kísérleti Telep, Makó és Kiszombor térségében magfogásra beállított virágzó vöröshagyma táblák megporzó rovarnépességek összetételének és sűrűségi viszonyainak a megállapítása céljából.

### Anyag és módszer

A felvételezéseket a GK Kht. Szeged Makói Hagymakutató Állomás kísérleti területén végeztük, Makó és Kiszombor határában. Virágzó hagymafajták voltak 2005-ben *Makói Bronz*, *Makói Fehér*, *Makolor*, *Makométa*, míg 2006-ban *Makométa*, *Makolor*, *Makói Bronz* és 2007-ben a *Makói Bronz*. A virágzó, magfogásra beállított különböző hagymafajták táblái minimum 1–5 km távolságra helyezkedtek el egymástól, Makó és Kiszombor határában. A táblák nagysága 2005-ben, 2006-ban 1–5 ha között váltakozott. 2007-ben a virágzó Makói Bronz vöröshagyma tábla területe Kiszombor határában 10,8 ha volt.

A talajtípus mezőszéles öntés talaj kategóriába sorolható, amely jó kultúrallapotú, gyommentes volt. Elővetemény minden alkalommal a búza volt. A táblaszegélyek mentén 1–2 méteres ruderalis sáv húzódott. A 2005-ben, 2006-ban a kiszombori vizsgálati parcellákat öntöző csatornák mellé telepítették, ahol a viszonylagosan 10–15 méter széles természetközeli területek húzódtak a hagymatáblák mellett. 2007-ben a felvételezési és gyűjtési hely Kiszombor térségében, közvetlen a román határ mentén, természetközeli területek közelében húzódtak. Ezek az ökológiai tényezők növelték a virágzó vöröshagyma táblán előforduló vadméh fajok diverzitását. A gyűjtések helyei és időpontjai: Makó, 2005. VII. 5., 6., 7., 8., 18.; Kiszombor, 2005. VII. 5., 6., 7., 8., 18.; Makó, 2006. VI. 27., 28., VII. 5. 6., 8.; Kiszombor, 2006. VII. 7., 8., 17, 18.; Kiszombor, 2007. VI. 19., 23., 24., VII. 1., 3.

Egy-egy sor virágborítottsága kb. 50 cm szélességnek felelt meg. A sorok mentén lassan (100 m/5 perc sebességgel) haladva, lepkehálóval történt a rovarok befogása. Ezt a műveletet 10×50 m<sup>2</sup>-en ismételtük meg. Így, egy felvételezés alkalmával 500 m<sup>2</sup>-en történt a viráglátogató, illetve megporzó rovarok begyűjtése. 2005-ben, 2006-ban egy-egy vizsgálati napon 3 különböző virágzó vöröshagyma tábla felvételezése történt meg Makó és Kiszombor határában 9 és 14 óra között. Az utolsó, 2007-es évben az önálló Makói Hagyma Kutató Állomás felszámolása miatt, már csak Kiszombor határ menti térségében egy 10,8 ha-os táblán végeztünk vizsgálatokat. E táblát vetőmag előállítás céljából hagyták meg. A táblát három részre tagoltuk és a felvételezési terület, különböző részein átlós irányban haladva naponta 9 és 14 óra között 3 alkalommal történtek felvételezések a megporzó rovarok diverzitásának és denzitásának a megállapítása céljából.

A gyűjtött rovarok még aznap preparálásra, majd később identifikálásra kerültek. A 2005, 2006 és 2007-ben elvégzett felvételezések és gyűjtések során, a vöröshagyma virágzatokon összesen 2263 *Apoidea*-t, 24 egyéb *Aculeata* példányt, valamint 152 légy

egyedet sikerült begyűjtenünk. A mézelő méhek begyűjtésére nem került sor. A vöröshagyma virágján begyűjtött példányok nyomán, rovar közösségben a fajok aránya, pontosabban %-os aránya képezte éves, illetve 3 évi viszonylatban a dominancia értékelés alapját.

Az éves sűrűség értékelés alapját alkotta a naponta  $10 \times 50 \text{ m}^2$ , azaz  $500 \text{ m}^2$ -es területű sávban berepült, majd begyűjtött rovarok száma. Így módon, a gyűjtéseket naponta háromszor megismételtük. Egy-egy évben 5 napon át, végeztünk gyűjtéseket, illetve felvételezéseket. Így, az egy évben, a 15 felvételezés során gyűjtött rovarszámot matematikailag átlagoltuk, majd arányszorzó alkalmazásával  $10\,000 \text{ m}^2$ -re vonatkoztattuk és állapítottuk meg  $\text{pl/ha}$  dimenzióban, az éves, illetve a három évi vadméh sűrűség adatokat.

### Eredmények és értékelés

A hagyma virágját látogató rovar közösségek faji összetétele:

Az elmúlt három évben, 2005-ben, 2006-ban, 2007-ben 15 vizsgálati nap során 45 felvételezést végeztünk Makó és Kiszombor környéki virágzó hagyma táblákon. A vizsgálatok eredményeként 56 méhalkatú, 11 egyéb fullánkös és 21 légyfajt határoztunk meg.

A vizsgálataink során a hagyma viráglátogató rovarok tekintetében a vadméhek (2263 példány) képeztek olyan mennyiséget, amely lehetővé tette objektív módon, a méhalkatú közösség szerkezeti és sűrűségi értékelését (1. táblázat). A három éves vizsgálatok során, a vöröshagymán a mézelő méh fajjal együtt 56 méhalkatú, 11 egyéb *Hymenoptera* (2. táblázat) és 21 *Diptera* fajt (3. táblázat) mutattunk ki.

1. táblázat. A 2005–2007. években magtermő vöröshagyma táblákon begyűjtött viráglátogató méhalkatúak besorolása rajzási csoportok és klíma-tűrőképesség szerint

Fajok (1)	Rajzási csoportok (2)	Klíma-tűrőképesség (3)	2005. példányszám (4)	2006. példányszám (5)	2007. példányszám (6)	Összes példány (7)	%-os megoszlás (8)
<i>Hylaeus gibba</i> Saund	h.f.	e.e.	1	-	-	1	0,04
<i>Melitta leporina</i> (Pz.)	r.r.	e.e.	2	1	1	4	0,18
<i>Andrena carbonaria</i> (L.)	h.b.	h.i.	4	12	85	101	4,46
<i>Andrena cordialis</i> Mor.	h.b.	e.e.	-	4	3	7	0,31
<i>Andrena dorsata</i> (K.)	h.b.	e.e.	1	5	2	8	0,35
<i>Andrena falsifica</i> Perk.	k.r.	e.h.	-	-	1	1	0,04
<i>Andrena flavipes</i> Pz.	h.b.	e.e.	73	64	677	814	35,98
<i>Andrena helvola</i> (L.)	k.r.	h.i.	-	-	1	1	0,04
<i>Andrena punctata</i> Per.	h.b.	e.h.	1	1	4	6	0,27
<i>Andrena labialis</i> (K.)	h.b.	h.i.	2	11	45	58	2,56
<i>Andrena lepidia</i> Schenck	h.b.	e.e.	1	-	-	1	0,04
<i>Andrena minutoides</i> Perez	h.b.	e.e.	4	-	-	4	0,18
<i>Andrena morio</i> Brullé	h.b.	e.e.	1	-	-	1	0,04
<i>Andrena ovatula</i> (K.)	h.b.	h.i.	2	-	-	2	0,09
<i>Andrena thoracica</i> (F.)	h.b.	e.e.	-	13	59	72	3,18

(A táblázat folytatása a következő oldalon)



(Folytatás)

Fajok (1)	Rajzási csoportok (2)	Klíma-tűrő-képesség (3)	2005. példányszám (4)	2006. példányszám (5)	2007. példányszám (6)	Összes példány (7)	%-os megoszlás (8)
<i>Andrena tibialis</i> (K.)	h.b.	e.h.	-	7	11	18	0,80
<i>Andrena variabilis</i> Sm.	h.b.	e.e.	-	1	1	2	0,09
<i>Normada fucata</i> Pz.	h.b.,	e.e.	3	-	5	8	0,35
<i>Halictus aegyptiacus</i> F.	h.b.	e.e.	-	2	-	2	0,09
<i>Halictus crassepunctatum</i> (Blüthg.)	h.b.	h.i.	-	-	3	3	0,13
<i>Halictus eurygnathus</i> Blüth.	h.b.	e.e.	-	-	5	5	0,22
<i>Halictus leucozonium</i> (Schrk.)	h.b.	h.i.	3	-	-	3	0,13
<i>Halictus maculatus</i> Sm.	h.b.	e.e.	17	-	13	30	1,33
<i>Halictus patellatus</i> Mor.	h.b.	e.e.	3	-	-	3	0,13
<i>Halictus quadricinctus</i> (F.)	h.b.	h.i.	-	31	5	36	1,59
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ.)	h.b.	h.i.	1	1	-	2	0,09
<i>Halictus simplex</i> (Blüthg.)	h.b.	e.e.	80	69	28	177	7,82
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi)	h.b.	e.e.	1	1	9	11	0,49
<i>Halictus tumulorum</i> (L.)	h.b.	h.i.	2	-	-	2	0,09
<i>Halictus veneticus</i> (Ebmer)	h.b.	e.e.	1	3	8	12	0,53
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scop.)	h.b.	h.i.	5	33	30	68	3,01
<i>Lasioglossum discum</i> (Smith)	h.b.	e.e.	-	-	1	1	0,04
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Scherk.)	h.b.	h.i.	-	-	2	2	0,09
<i>Lasioglossum malachurum</i> (K.)	h.b.	e.e.	13	112	186	311	13,75
<i>Lasioglossum politum</i> (Schck.)	h.b.	e.e.	-	1	-	1	0,04
<i>Lasioglossum semilucens</i> Alfken	h.b.	e.h.	-	-	1	1	0,04
<i>Lasioglossum villosulum</i> (K.)	h.b.	h.i.	-	-	1	1	0,04
<i>Sphecodes ferruginatus</i> Hag.	k.r.	e.h.	3	-	-	3	0,13
<i>Sphecodes monilicornis</i> (K.)	k.r.	h.i.	2	-	2	4	0,18
<i>Rhopitoides canus</i> Ev.	r.r.	e.h.	-	3	-	3	0,13
<i>Megachile centuncularis</i> (L.)	r.r.	h.i.	-	1	-	1	0,04
<i>Megachile ericetorum</i> Lep.	k.r.	h.i.	-	-	2	2	0,09
<i>Tetralonia hungarica</i> Friese	k.r.	e.e.	-	1	-	1	0,04
<i>Eucera pollinosa</i> Smith	k.r.	s.e.	-	-	2	2	0,09
<i>Anthidium lituratum</i> Pz.	r.r.	e.e.	-	-	1	1	0,04
<i>Anthophora pubescens</i> F.	k.r.	e.e.	-	7	-	7	0,31
<i>Anthophora salviae</i> Mor.	k.r.	s.e.	-	1	-	1	0,04
<i>Ceratina cucurbitacina</i> Rossi	k.r.	e.e.	-	-	3	3	0,13
<i>Xylocopa violaceae</i> (L.)	k.r.	e.h.	-	-	2	2	0,09

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

Fajok (1)	Rajzási csoportok (2)	Klíma-tűrő-képesség (3)	2005. példányszám (4)	2006. példányszám (5)	2007. példányszám (6)	Összes példány (7)	%-os megoszlás (8)
<i>Bombus helveranus</i> Seidl	h.f.	h.i.	-	6	-	6	0,27
<i>Bombus hortorum</i> (L.)	h.f.	h.i.	-	2	1	3	0,13
<i>Bombus lapidarius</i> (L.)	h.f.	h.i.	-	10	55	65	2,87
<i>Bombus pascuorum</i> (Scop.)	h.f.	e.h.	-	1	-	1	0,04
<i>Bombus silvarum distinctus</i> (Vogt)	h.f.	h.i.	-	2	-	2	0,09
<i>Bombus terrestris</i> (L.)	h.f.	e.h.	14	238	124	376	16,63
<i>Apis mellifera</i> L.				Megszámolatlan nagyon sok dolgozó			
Mindösszesen (9)			240	644	1379	2263	100,00

Magyarázat a rajzási csoportokhoz: r. r. = rövid rajzású nyári fajok, k. r. = közepes rajzású fajok (késő tavaszi + kora nyári), h. b. = hosszú rajzású bivoltin fajok, h. f. = hosszú rajzású, folyamatosan szaporodó, eusziális fajok  
 Magyarázat a klíma-tűrőképességhez: s. e. = stenoeccikus eremophil, e. e. = euryoeccikus eremophil, h. i. = hyper-euryoeccikus intermediär, e. h. = euryoeccikus hylophil, s. e. = stenoeccikus hylophil

*Table 1.* Distribution of wild bees collected on onion inflorescences, according to their seasonal flight periods and climate tolerance gathered at in the years 2005–2007. (1) Wild bee species, (2) Type of seasonal flight period, (3) Climate tolerance, (4) No. of specimens, 2005, (5) 2006, (6) 2007, (7) Total number of specimens, (8) Percentage distribution, (9) Total number of wild bees. Flight periods: r. r. = short-flight high-summer species, h. b. = bivoltine bees with a long seasonal flight period, k. r. = bees with medium flight period (late spring + early summer), h. f. = eusocial bees with a long seasonal flight period, (9) Climate tolerance: s. e. = Stenoeccious eremophilous species, e. e. = Euryoeccious eremophilous species, h. i. = Hyper-euryoeccious intermediary species, e. h. = Euryoeccious hylophilous species, s. e. = Stenoeccious hylophilous species.

#### a. A hagyma táblákat látogató méhalkatúak dominancia viszonyai

2005-ben kodomináns fajoknak mutatkoztak a *Halictus simplex* (Blüthgen) és az *Andrena flavipes* Pz.

Szubdomináns fajok voltak a *Halictus maculatus* Sm., *Lasioglossum malachurum* (K.), *Bombus terrestris* (L.).

2006-ban domináns faj volt a *Bombus terrestris* (L.), míg szubdomináns fajoknak mutatkoztak a *Lasioglossum malachurum* (K.), *Halictus simplex* (Blüthgen), és az *Andrena flavipes* Pz.

2007-ben domináns faj volt az *Andrena flavipes* Pz. és szubdomináns fajoknak mutatkoztak a *Lasioglossum malachurum* (K.), és a *Bombus terrestris* (L.).

2005, 2006, 2007-ben, három év átlagában domináns faj volt az *Andrena flavipes* Pz. (35,98%).

Szubdomináns fajoknak mutatkoztak a *Bombus terrestris* (L.) (16,66%) és a *Lasioglossum malachurum* (K.) (13,74%).

Kísérő fajok voltak a *Halictus simplex* (Blüthgen), 7,82; *Andrena carbonaria* (L.), 4,46; *Andrena thoracica* (F.), 3,18; *Lasioglossum calceatum* (Scop.), 3,01; *Bombus lapidarius* (L.), 2,87; *Halictus quadricinctus* (F.), 1,59; *Halictus maculatus* Sm., 1,33; *Andrena tibialis* (K.), 0,80; *Halictus veneticus* Ebmer, 0,53%-kal.

A 3 év alatt a virágzó vöröshagyma táblákon Makó és Kiszombor határában még 43 egyéb vadméh faj került begyűjtésre (1. táblázat).



2. táblázat. A 2005–2007. években magtermő vöröshagyma táblákon begyűjtött viráglátogató nem méhalkatú hártvászszármáyú rovarok fajj összetétele

Faj megnevezése (1)	2005 Makó és Kiszombor (2)	2006 Makó és Kiszombor (3)	2007 Kiszombor (4)	Összes példány (5)	%-os megoszlás (6)
Scolioidea					
Scolia insubrica (Scopoli)	1	-	2	3	12,50
Scolia sexmaculata Müller	2	-	-	2	8,33
Scolia hirta (Schrk.)	-	-	2	2	8,33
Vespidae					
Polistes dominulus (Christ, 1791)	1	-	6	7	29,16
Polistes nimpha (Christ, 1791)	1	-	-	1	4,17
Ancistrocerus claripennis Thomson	1	-	-	1	4,17
Bembix rostrata (Linnaeus)	1	-	-	1	4,17
Tachytes panzeri Dufour	1	-	-	1	4,17
Sphecidae					
Philanthus triangulum (F.)	-	-	4	4	16,66
Bembix rostrata (L.)	-	-	1	1	4,17
Pompilidae					
Cryptocheilus versicolor (Scop.)	-	-	1	1	4,17
Összesen (7)	8	-	16	24	100,00

Table 2. Non-Apoiid Hymenoptera collected on seed onion fields in 2005–2007. (1) Species, (2) No. of specimens collected in Makó in 2005, (3) In Makó and Kiszombor in 2006, (4) In at Kiszombor in 2007, (5) Total number of specimens (6) Percentage distribution, (7) Total.

## b. A virágzó hagyma táblákat látogató vadméhek sűrűségének viszonyainak alakulása három egymást követő esztendőben

Vadméh sűrűségének értékek, 2005-ben átlagban 321 pl/ha; 2006-ban 859 pl/ha; 2007-ben 1837 pl/ha. Három év átlagában 1006 pl/ha volt (1. ábra). A vizsgálati évek viszonylatában a jelentős pl/ha adat különbség, az időjárási és a táblákat környező területek eltérő jellegére vezethetők vissza. 2005-ben a kis denzitás fő oka a virágzás időszakában a csapadékos időjárás. A másik ok, hogy a 2006–2007-es felvételezések során a vizsgált táblák Kiszombor térségében terültek el ruderalis és természetközeli területek közelségében. A két tényező jóval nagyobb vadméh sűrűséget eredményezett 2006-ban, de főleg 2007-ben. A 2007-es vizsgálati időszak (VI. 19-től VII. 3-ig tartott) előtt virágoztak közvetlen, a virágzó vöröshagyma táblát szegélyező ruderalis és természet-közeli területeken a bőséges pollen-, és nektárforrást nyújtó pillangós, ajakos és érdeslevelű félkultúr, illetve gyomnövények. A virágzó hagymatáblát környező ruderalis és természet-közeli területek talajának a háborítatlansága is eredményezhette a bőséges pollen és nektárforrás mellett, a nagy vadméh sűrűséget 2007-ben. A vöröshagyma virágzása általában 12–15 napig tart. A megporzó vadméh közösség sűrűsége a felvételezéseink során, az első héten általában 20–30%-kal nagyobb volt, mint a virágzás második szakaszában. A 9 és 13 óra között tartott felvételezések során 9–11 közötti időszakban volt legnagyobb a vadméhek sűrűsége. A napi felvételezések folyamán, e napszaki periódusban mutatkozott legnagyobb-nak a vadméh egyedek vöröshagyma viráglátogatási aktivitása.

3. táblázat. A 2005–2007. években magtermő vöröshagyma táblákon begyűjtött viráglátogató legyek faji összetétele

Faj megnevezése (1)	2005 (2)	2006 (2)	2007 (2)	Összes példány (3)	%-os megoszlás (4)
1. Eristalis arbustorum L.	6	22	1	29	19,07
2. Eristalis abusiva Coll.	-	1	-	1	0,66
3. Eristalis tenax L.	-	42	5	47	30,91
4. Eristalinus acneus Scopoli	2	9	-	11	7,24
5. Eristaliquis sepulchralis L.	1	2	-	3	1,97
6. Stratiomys cenisia Meigen	1	-	-	1	0,66
7. Stratiomys longicornis Scopoli	4	8	-	12	7,90
8. Stratiomys equestris Meigen	1	1	1	3	1,97
9. Stratiomys singularior (Harris)	-	-	1	1	0,66
10. Spilomyia saltuum F.	1	-	-	1	0,66
11. Syrirta pipiens L.	-	1	-	1	0,66
12. Lucilia silvarum Meigen	2	-	-	2	1,32
13. Lucilia pilosiventris Kramer	-	1	-	1	0,66
14. Lucilia richardsi Collin	-	1	-	1	0,66
15. Lucilia illustris Meigen	-	-	6	6	3,95
16. Lucilia sericola Meigen	-	-	5	5	3,29
17. Chrysops viduatus Fabricius	-	-	7	7	4,60
18. Atylotus rusticus (Linné)	-	-	4	4	2,63
19. Heptatoma pellucens Fabricius	-	-	1	1	0,66
20. Sarcophagidae ssp.	2	-	3	5	3,29
21. Pollenia ssp.	4	3	3	10	6,58
Összesen (5)	24	91	37	152	100,00

Table 3. Diptera species collected in onion fields in 2005–2007. (1) Species, (2) No. of specimens collected in 2005, 2006, 2007, (3) Total number of specimens, (4) Percentage distribution, (5) Total.

1. ábra. A vöröshagyma táblákat látogató vadméhek sűrűségi viszonyai

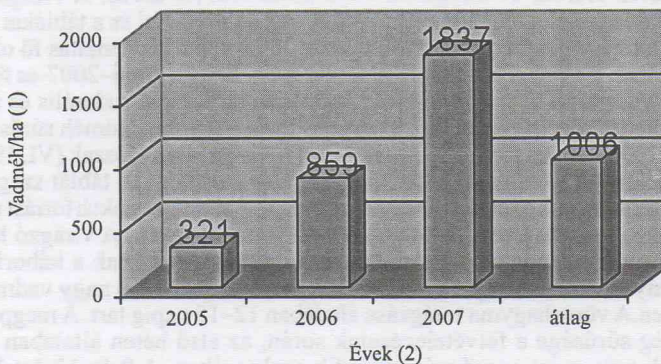


Figure 1. Density of wild bees in onion fields. (1) Wild bee density/ha, (2) Years.



c. A legjelentősebb vöröshagyma megporzó vadméh fajok sűrűsége és a közösségen belüli %-os megoszlása a három vizsgált év átlagában (4. táblázat).

Az adatokból kitűnik, hogy a domináns *Andrena flavipes* Pz., a vöröshagyma viráglátogató közösségnek 3 éves átlagban, több mint az egynegyedét (27%), a szubdomináns fajok a *Bombus terrestris* (L.), és a *Lasioglossum malachurum* (K.) közel a negyedét (együttesen 22,82%), míg a három faj együtt majdnem a felét (49,82%) képezték.

4. táblázat. A vadméh közösség dominancia viszonyai virágzó vöröshagyma táblákon

Dominancia (1)	Fajok (2)	pl/ha/év (3)	% (4)
Domináns faj (5)	<i>Andrena flavipes</i> Pz.	271,33	27,00
Szubdomináns fajok (6)	<i>Bombus terrestris</i> (L.)	125,67	12,50
	<i>Lasioglossum malachurum</i> (K.)	103,67	10,32
Kísérő fajok (7)	<i>Halictus simplex</i> (Blüthg.)	59,00	5,87
	<i>Andrena carbonaria</i> (L.)	33,67	3,35
	<i>Andrena thoracica</i> (F.)	24,00	2,39
	<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scop.)	22,67	2,26
	<i>Bombus lapidarius</i> (L.)	21,67	2,16
	<i>Halictus quadricinctus</i> (F.)	12,00	1,19
	<i>Halictus maculatus</i> Sm.	10,00	1,00
	<i>Andrena tibialis</i> (K.)	6,00	0,60
	<i>Halictus veneticus</i> Ebner	4,00	0,40

Table 4. Dominance relations of the wild bee population. (1) Dominance, (2) Species, (3) No. of specimens/ha/year, (4) Percentage, (5) Dominant species, (6) Subdominant species, (7) Accompanying species.

d. A vöröshagymát megporzó vadméh közösség alakulását rajzási és klíma-tűrőképesség szerint értékeltük (5., 6. táblázat).

A rajzási csoport szerinti értékelésben (5. táblázat) három év átlagában a hosszú rajzásidejű kétnemzedékű megporzók – *Andrena flavipes* Pz., *Andrena carbonaria* (L.), *Andrena thoracica* (F.), *Andrena labialis* (K.), *Lasioglossum malachurum* (K.), *Halictus simplex* (Blüthgen) és más bányász-, és karsúméh fajok – a viráglátogató közösségnek, több mint a háromnegyedét alkották. A folyamatosan szaporodó hosszú rajzásidejű, nagy repülési sugarú és energia forgalmú poszméh fajok (*Bombus terrestris* (L.), *Bombus lapidarius* (L.)) szerepe jelentős a vöröshagyma viráglátogatásában. A klíma-tűrőképesség szerinti értékelésben (6. táblázat), a szélesebb melegkedvelő, euryök *eremophil* fajok (*Andrena flavipes* Pz., *Andrena thoracica* (F.), *Lasioglossum malachurum* (K.), *Halictus simplex* (Blüthgen) fajok aránya legjelentősebb a hagymavirágot látogató vadméh közösségen belül. Számottevő a közösségen belül még a *Bombus terrestris* (L.) faj nagy példányszáma következtében a szélesebb hidegkedvelő, euryök *hylophil* és a közömbös *hyper-euryök intermediär* (*Andrena carbonaria* (L.), *Halictus quadricinctus* (F.) *Bombus lapidarius* (L.) fajokból álló csoportok aránya is. A különböző virágzó vöröshagyma táblákon tevékenykedő mézelő méhek sűrűségi adatai éves, vagy felvételezési helyek szerinti értékelésben, részben környezeti, részben antropogén hatásból ki-folyólag, szignifikánsan eltértek. Ezért e faj nem került értékelésre.

5. táblázat. Vöröshagymát megporzó vadméhek megoszlása rajzási csoportok szerint, 2005–2006–2007-ben

Rajzási csoportok (1)	2005, Makó és Kiszombor (2)		2006, Makó és Kiszombor (3)		2007, Kiszombor (4)		2005–2006–2007 évek összesítésében (5)	
	pl. (6)	%	pl. (6)	%	pl. (6)	%	pl. (6)	%
Rövid rajzású nyári fajok (7)	2	0,83	5	0,78	2	0,15	9	0,40
Közepes rajzású fajok (8)	5	2,08	9	1,40	13	0,94	27	1,19
Hosszú rajzású kétnemzedékű fajok (9)	218	90,83	371	57,60	1184	85,86	1773	78,35
Hosszú rajzású folyamatosan szaporodó fajok (10)	15	6,26	259	40,22	180	13,05	454	20,06
Mindösszesen (5)	240	100,00	644	100,00	1379	100,00	2263	100,00

Table 5. Distribution of wild bees pollinating onion in 2005–2006–2007, according to seasonal flight activity. (1) Flight groups, (2) 2005, Makó and Kiszombor, (3) 2006, Makó and Kiszombor, (4) 2007, Kiszombor, (5) Total 2005–2007, (6) No., (7) Summer species with a short flight period, (8) Species with an intermediate flight period, (9) Bivoltine species with long periods (10) Eusocial species with long flight periods.

6. táblázat. Vöröshagymát megporzó vadméhek megoszlása klíma-tűrőképesség szerint, 2005–2006–2007-ben

Klímatűrő-képesség szerinti csoportok (1)	2005, Makó és Kiszombor (2)		2006, Makó és Kiszombor (3)		2007, Kiszombor (4)		2005–2006–2007 évek összesítésében (5)	
	pl. (6)	%	pl. (6)	%	pl. (6)	%	pl. (6)	%
Stenök eremophil fajok (7)	-	-	1	0,16	2	0,15	3	0,13
Euryök eremophil fajok (8)	201	83,75	284	44,10	1002	72,66	1487	65,71
Hypereuryök intermediér fajok (9)	21	8,75	109	16,93	232	16,82	362	16,00
Euryök hylophil fajok (10)	18	7,50	250	38,81	143	10,37	411	18,16
Stenök hylophil fajok (11)	-	-	-	-	-	-	-	-
Mindösszesen (5)	240	100,00	644	100,00	1379	100,00	2263	100,00

Table 6. Distribution of wild bees pollinating onion in the years 2005–2006–2007, according to their climatic demands. (1) Climate tolerance, (2) 2005, Makó and Kiszombor, (3) 2006, Makó and Kiszombor, (4) 2007, Kiszombor, (5) 2005–2007, Total, (6) Piece, (7) Stenoecious eremophilous species, (8) Euryoecious eremophilous species, (9) Hypereuryoecious intermediary species, (10) Euryoecious hylophilous species (11) Stenoecious hylophilous species.



A három év során, a vöröshagyma virágokat látogató, kevés példányszámban (24 példány) tevékenykedő egyéb *Hymenoptera* csoportoknak nincs jelentőségük a magfogásban. A légy közösségen belül az *Eristalis tenax* L., *Eristalis arbustorum* L. és a *Stratiomys longicornis* Scopoli és a *Lucilia* fajok voltak a legjelentősebbek.

#### e. Terméseredmények és értékelésük

A három év során, a magfogásra szánt vöröshagyma termés eredményei különböző értékeket mutattak. Ennek okai sokrétűek. Egyrészt a fajta, másrészt az ökológiai viszonyok, mint a talaj és az évjárat különbözőnek mutatkozott.

#### Terméseredmények, évjárat és fajta függvényében

Az adatokból kitűnik (7. táblázat), hogy mindhárom évben a Makói Bronzfajta termés eredményei voltak a legjobbak. A három év összehasonlításában, a 2007-es évben volt legnagyobb a Makói Bronz vöröshagyma-fajta terméshozama. Bizonyos mértékben pozitív összefüggés mutatkozott a virágmegporzó vadméh közösség sűrűsége és a terméshozamok nagysága között.

7. táblázat. A terméseredmények a kísérleti táblákon

Év (1)	Fajta (2)	Terület (3) (ha)	Fémzárolt mag tömege (4)	Átlag (5) (kg/ha)
2005.	Makói Bronz	5	860	172
	Makométa	1	80	80
	Makolor	1	60	60
	Makói fehér	1	70	70
2006.	Makói Bronz	4	400	100
	Makométa	1	60	60
	Makolor	1	30	30
2007.	Makói Bronz	10,8	2625	243,06

Table 7. Seed yield in the experimental fields. (1) Year, (2) Cultivar, (3) Field size, ha, (4) Total quantity of certified seed, (5) Seed yield per ha.

Természetesen a terméshozamok nagyságát befolyásolta a fajta, az évjárat, a hagyomány sűrűsége, betegség-, és télrezisztenciája, az ültetés mélysége és a tábla provizorikus és részleges tavaszi vízborítottsága, valamint a termesztési idő alatt a hőmérséklet, és elfogadható megoszlásban a fény-, és a hő összege.

#### Következtetések

Megfigyeléseink világosan igazolják azokat a korábbi megállapításokat (Bohart et al., 1970; Benedek et al. 1975), hogy a virágzó vöröshagyma táblákon a méhalkatúak azok a rovarok, amelyek a virágok megporzását tényleges elvégzik. A dominancia értékek azt mutatják, hogy a magtermő vöröshagyma táblákon a vadméhek, azon belül is néhány vadméh faj, az *Andrena flavipes* Pz., *Bombus terrestris* (L.), *Lasioglossum malachurus* (K.) *Halictus simplex* (Blüthgen), *Andrena carbonaria* (L.), *Andrena thoracica* (F.) viráglátogató és megporzó szerepe meghatározó fontosságú. E fajok már korábban is, az ország más tájegységeiben a virágzó vöröshagyma táblák konstans-domináns elemeinek mutatkoztak. Adataink különösen meggyőző bizonyítékot szolgáltatnak ahhoz a 30 évvel korábbi megállapításunkhoz, hogy a virágzó vöröshagymának nincs specializált, meghatározott rovarfajokból álló viráglátogató köre, hiszen a Makói termőtájon évszázados múltra tekint vissza a vöröshagyma termesztés, s ennyi idő bőségesen elegendő

lett volna specializált megporzó rovarok megtelepedéséhez és elszaporodásához. Megalapítottuk, hogy a hagymavirágok megporzásában néhány széles tápnövény körü, közönséges vadméh faj a legjelentősebb és ezekhez helytől függően számos, polilektikus vadméh és más rovar, leginkább légycsaládok csatlakoznak. A sűrűség értékelésből látható, hogy az *Andrena flavipes* Pz., *Bombus terrestris* (L.), és a *Lasioglossum malachurum* (K.) fajoknak volt éves átlagban legnagyobb a hektáronkénti sűrűsége. A virágok megporzásában néhány széles pollen preferenciájú, azaz polilektikus faj számottevő. Természetesen e rovarnépesedések munkáját egészíti ki a légy közösség és más fullánkcsaládoknak a viráglátogató tevékenysége. A megporzó rovarok sűrűségét döntően befolyásolja a hőmérséklet, míg a méhalkatúak diverzitására jelentős hatással van a virágzó hagymatáblákat szegélyező ruderális és közvetlen természet-közel állapottal megközelítő területek szomszédsága. E tényezők eredményezték kötött talajon, a magkötését elősegítő vadméhek nagy sűrűségét 2007-ben. A különböző hagymafajták, így a *Makói Bronz*, *Makói Fehér*, *Makométa* és a *Makolor* nem befolyásolták a méhalkatú közösség összetételét és a sűrűségét. A magfogás mennyisége viszont részben fajtafüggő tényező. Az évjáratokban mért maghozam és a megporzó közösség sűrűsége között pozitív összefüggés érzékelhető. Természetesen a magfogás mértékét, a fajta jelleg mellett az ökológiai tényezők is, mint talaj-, a klimatikus faktorok és bizonyos mértékben rezisztenciális tulajdonságok is befolyásolták.

### Köszönetnyilvánítás

A szerzők hálás köszönetüket fejezik ki dr. Barnóczki Attila tudományos kutatónak a GK Kht. Szeged Makói Hagymakutató Állomás igazgatójának és Hell István mérnöknek, hogy felvételezési munkáinkat lehetővé tették az intézet kísérleti hagyma tábláin, alkalmasan technikai segítséget nyújtottak, valamint prof. dr. Pap László akadémikusnak, dr. Tóth Sándor ny. múzeumi igazgatónak a *Diptera*, valamint Józsa Zsolt tanár úrnak, a nem méhalkatú *Aculeata* egyedek determinációs munkáinak az elvégzéséért.

### IRODALOM

- Agati, G.: 1952. Indagini e osservazioni sulla biologia florale della cippola. Ortoflorofruttic. Ital., 36: 67–77.
- Benedek, P.–Gaál, E.: 1972. The effect of insect pollination on seed onion, with observations on the behaviour of honeybees on the vrop. J. Apicult. Res. 11: 175–180.
- Benedek P.: 1974. Vöröshagyma. [In: Benedek P.–Manninger S.–Virányi S. (szerk.): Megporzás mézelő méhekkkel]. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 154–164.
- Benedek P.–Martinovich V.–Gaál E.: 1975. Magtermő vöröshagyma táblák megporzó rovarnépesedéseinek összetétele és sűrűsége. Zöldégetmesztés. 147–153.
- Benedek P.: 1975. Virágzó vöröshagyma táblákat látogató hártványsszármazé rovarok (Hymenoptera) faji megoszlása, pollengyűjtése és táplálkozási kapcsolatai. Folia entomologica hungarica, XXVIII. 2: 249–261.
- Bohart, G. E., NYE, W. P.–Hawthorn, L. P.: 1970. Onion pollination as effected by different levels of pollinator activity. Utah. Arg. Expt. Sta. Bull. 482.
- Lederhouse, R. C.–Caron, D. M.–Morse, R. A.: 1968. Onion pollination in New York. N. Y. fd. Life Sci. 1. 3: 8–9.
- Kordakova, Z. M.: 1956. Medonosznü pcelü i opülenie szemennikov repesatovo luke. In: Kriscsunasz. I. V. i Gubin, A. F.: Opülenie szelszkohozajsztvennüh rasztenij pcelami. Izd. Szol. Lit., Moszkva, 163–171.
- Tanács L.–Benedek P.: 2007. Újabb vizsgálatok vöröshagymát megporzó rovarnépesedéseken. XLIX. Georgikon Napok, 49th Georgikon Scientific Conference, Keszthely, 2007. szeptember. 5 oldalas kiadvány dolgozat CD-n. ISBN szám 978–963–9639–22–3



A szerzők levelezési címe – Address of the authors:

Dr. Tanács Lajos–Dr. Bodnár Károly–Dr. Monostori Tamás–Dr. Molnár Imre  
Szegedi Tudományegyetem  
Mezőgazdasági Kar Hódmezővásárhely  
Hódmezővásárhely  
Adrássy u. 15.  
H-6800

Dr. Benedek Pál  
Nyugat-magyarországi Egyetem  
Mezőgazdasági- és Élelmiszertudományi Kar  
Mosonmagyaróvár  
Vár 4.  
H-9201  
E-mail: benedek@mtk.nyme.hu